



IT 04/337

Ministero delle Attività Produttive

Direzione Generale per lo Sviluppo Produttivo e la Competitività

Ufficio Italiano Brevetti e Marchi

Ufficio G2

REC'D 27 AUG 2004

WIPO

PCT

Autenticazione di copia di documenti relativi alla domanda di brevetto per: INV. INDUSTRIALE

T02003A000444 DEL 13.06.2003



*Si dichiara che l'unita copia è conforme ai documenti originali
depositati con la domanda di brevetto sopraspecificata, i cui dati
risultano dall'accluso processo verbale di deposito.*

PRIORITY DOCUMENT
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH
RULE 17.1(a) OR (b)

Roma, li

28 LUG. 2004

IL FUNZIONARIO

Giampietro Carlotta

AL MINISTERO DELL'INDUSTRIA DEL COMMERCIO E DELL'ARTIGIANATO

UFFICIO ITALIANO BREVETTI E MARCHI - ROMA

DOMANDA DI BREVETTO PER INVENZIONE INDUSTRIALE DEPOSITO RISERVE, ANTICIPATA ACCESSIBILITÀ AL PUBBLICO

MODULO A

marca
da
bollo

A. RICHIEDENTE (I)

1) Denominazione OLIVETTI I-JET S.P.A. N.G. SP
 Residenza LOCALITA' LE VIEUX - 11020 ARNAD - (AO) - ITALY codice 00464020073
 2) Denominazione _____
 Residenza _____ codice _____

B. RAPPRESENTANTE DEL RICHIEDENTE PRESSO L'U.I.B.M.

cognome nome _____ cod. fiscale _____
 denominazione studio di appartenenza _____
 via _____ n. _____ città _____ cap _____ (prov) _____

C. DOMICILIO ELETTIVO destinatario

Giampiero BOBBIO c/o OLIVETTI S.P.A.
 via G. Jervis n. 177 città IVREA cap 10015 (prov) TO

D. TITOLO

SENSORE DI PRESSIONE A STRUTTURA INTEGRATA
 classe proposta (saz/cl/scd) G91L gruppo/sottogruppo 9/06

ANTICIPATA ACCESSIBILITÀ AL PUBBLICO: SI ☐ NO ☒

SE ISTANZA: DATA _____ N° PROTOCOLLO _____

E. INVENTORI DESIGNATI

1) BELLINI, Paolo cognome nome
 2) CONTA, Renato cognome nome
 3) _____
 4) _____

F. PRIORITÀ

| nazione o organizzazione | tipo di priorità | numero di domanda | data di deposito | allegato S/B | SCIOGLIMENTO RISERVE Data N° Protocollo |
|--------------------------|------------------|-------------------|------------------|--------------|--|
| 1) _____ | _____ | _____ | ____/____/____ | _____ | ____/____/____ |
| 2) _____ | _____ | _____ | ____/____/____ | _____ | ____/____/____ |

G. CENTRO ABILITATO DI RACCOLTA CULTURE DI MICROORGANISMI

H. ANNOTAZIONI SPECIALI



DOCUMENTAZIONE ALLEGATA

N. es.

Doc. 1) 1 PROV n. pag 15 riassunto con disegno principale, descrizione e rivendicazioni (obbligatorio 1 esemplare)
 Doc. 2) 1 PROV n. tav 02 disegno (obbligatorio se citato in descrizione, 1 esemplare)
 Doc. 3) 1 RS lettera d'incarico, procura o riferimento procura generale
 Doc. 4) 1 RS designazione inventore
 Doc. 5) 1 RS documento di priorità con traduzione in italiano
 Doc. 6) 1 RS autorizzazione o atto di cessione
 Doc. 7) 1 nominativo completo del richiedente

SCIOGLIMENTO RISERVE
 Data _____ N° Protocollo _____

 confronto singolo priorità

B) attestati di versamento, totale lire

CENTOTTANTOTTO/51

COMPILATO IL 13/06/2003

FIRMA DEL(I) RICHIEDENTE (I)

P.P. OLIVETTI I-JET S.P.A.

obbligatorio

CONTINUA SI/NO NOGiampiero BOBBIODEL PRESENTE ATTO SI RICHIEDE COPIA AUTENTICA SI/NO SI

CAMERA DI COMMERCIO I.A.A. DI

TORINO 2003 A U U U U Ucodice 1

VERBALE DI DEPOSITO

NUMERO DI DOMANDA

L'anno millenovecento

OGGIMILARE

il giorno

TREDICI

Reg.A

del mese di

GIUGNOIl(I) richiedente(i) sopraindicato(i) ha(hanno) presentato a me sottoscritto la presente domanda, corredata di n. 1 fogli aggiuntivi per la concessione del brevetto soprariportate.

I. ANNOTAZIONI VARIE DELL'UFFICIALE ROGANTE

IL DEPOSITANTE

timbro
dell'UfficioCAMERA DI COMMERCIO
INDUSTRIA ARTIGIANATO E AGRICOLTURA
DI TORINO

L'UFFICIALE ROGANTE

Loredana ZELLADA
CATEGORIA 1

RIASSUNTO INVENZIONE CON DISEGNO PRINCIPALE

NUMERO DOMANDA

NUMERO BREVETTO

A. RICHIEDENTE (I)

Denominazione

OLIVETTI-JET S.P.A.

Residenza

LOCALITA LE VIEUX 11020 ARNAD (AO) ITALY

D. TITOLO

SENSORE DI PRESSIONE A STRUTTURA INTEGRATA

Classe proposta (sez./cl./scd/)

G01L

(gruppo/sottogruppo)

9

106

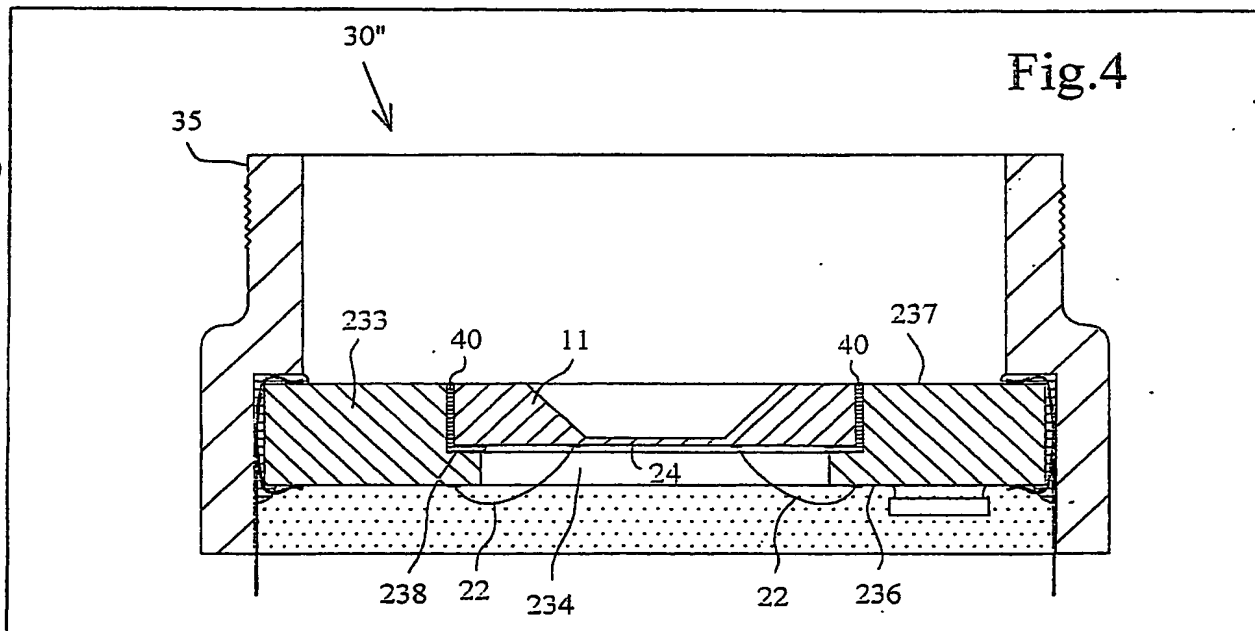
L. RIASSUNTO

Sensore di pressione a struttura integrata comprendente un supporto (33, 133, 233) ed un die (11) in silicio, che si trova sostanzialmente sullo stesso piano della superficie superiore (37, 137, 237) del supporto, ed è integrato in una sede (34, 134, 234) ricavata nello spessore del supporto.

Sulla faccia interna (23) del die (11), a contatto del fluido di cui deve essere misurata la pressione, si trova uno strato di protezione.



M. DISEGNO



CAMERA DI COMMERCIO
INDUSTRIA ARTIGIANATO E AGRICOLTURA
DI TORINO

CLASSE INTERNAZIONALE G01L 9/06

Descrizione dell'invenzione industriale avente per titolo:

"SENSORE DI PRESSIONE A STRUTTURA INTEGRATA"

a nome OLIVETTI I-Jet S.p.A.

di nazionalità Italiana, con sede legale in Località Le Vieux, 11020 Arnad (AO)
Italia.

Inventori: BELLINI Paolo e CONTA Renato.

Depositata il 13 GIU. 2003

TO 2003 A 000444

TESTO DELLA DESCRIZIONE

Area tecnologica dell'invenzione - L'invenzione è relativa ad un sensore di pressione a struttura integrata.

In particolare la presente invenzione riguarda un sensore di pressione integrato, utilizzabile in ambiente ostile, comprendente un trasduttore in silicio assiemato ad un supporto, secondo quanto descritto nella rivendicazione principale.

Presupposti tecnici - Tra i molti tipi di sensori di pressione conosciuti, i sensori in silicio hanno avuto una grande diffusione, grazie soprattutto alla loro affidabilità, economicità ed alle ridotte dimensioni.

Le modalità di realizzazione ed il funzionamento dei sensori di silicio sono noti, e pertanto non saranno qui descritti in dettaglio, mentre verranno descritte più in particolare soltanto alcune caratteristiche rilevanti ai fini della comprensione della presente invenzione.

In Fig. 1 è rappresentato un sensore di pressione in silicio (10), realizzato secondo l'arte nota: un trasduttore in silicio o die (11) comprende una membrana (14), sottile e flessibile, ottenuta asportando una parte del silicio, ad esempio per

Giampiero Bobbio

incisione chimica o per asportazione meccanica; su una faccia esterna (24) del die, sono ricavati, con tecniche note, dei piezoresistori (21), connessi tra loro in modo da formare un ponte di Wheatstone.

Quando è applicata una pressione sul trasduttore (11), questa provoca una flessione della membrana (14), in seguito alla quale la resistenza dei piezoresistori (21) varia; in questo modo, applicando una tensione al circuito, si può leggere una variazione della corrente quando una pressione è applicata al sensore.

In trasduttore in silicio o die (11) viene poi incollato, ad esempio per mezzo di un adesivo siliconico, ad un piastrino (12), realizzato con un materiale, per esempio pyrex, silicio o vetro, avente un coefficiente di dilatazione termica prossimo a quello del trasduttore (11). Quando il sensore (10) è sottoposto ad una variazione di temperatura, il piastrino (12) subisce una dilatazione simile a quella del die (11), evitando quindi di far sorgere sul trasduttore (11) tensioni indotte da una differenza di dilatazione fra il trasduttore (11) ed il piastrino (12), che causerebbero errori di lettura.

A sua volta il piastrino (12) viene incollato, con tecniche note, ad un supporto (13), che può essere per esempio di materiale ceramico o costituito da un circuito stampato.

Sul supporto (13) è realizzato un circuito elettronico, che è collegato, tramite dei "bonding wires" (22), ai piezoresistori (21), e che comprende dei componenti per l'amplificazione e la correzione del segnale uscente dal sensore (10); il segnale a sua volta è inviato per la lettura ad una piastra esterna al sensore (10), non rappresentata in figura.

Molte applicazioni dei sensori di pressione prevedono il loro utilizzo in un

ambiente ostile, che può essere ad esempio costituito da un fluido contenente sostanze corrosive, o che si trovi a pressione o temperatura elevate.

Comunemente per la protezione di tali sensori si adopera un guscio di resina (25), realizzato usando le tecniche note per l'assemblaggio di componenti elettronici.

Per permettere al fluido di arrivare in contatto con il trasduttore (11), sul piastrino (12) e sul supporto (13) sono praticate delle aperture (15) e (16), mentre sul guscio (25) è realizzata un'apertura (27) che mette in comunicazione il sensore con l'esterno, in modo da permettere di misurare la differenza di pressione con l'ambiente.

I piezoresistori (21) ed i "bonding wires" (22) che si trovano sulla faccia esterna (24) del trasduttore (11) possono essere danneggiati dall'azione di un fluido aggressivo; al contrario su una faccia interna (23) del trasduttore (11) non si trovano componenti delicati e non si hanno quindi particolari problemi se la faccia interna (23) è posta a contatto con il fluido.

Per questo motivo sono stati realizzati sensori per ambiente ostile, che sono posti in opera in modo che il trasduttore (11) presenti la faccia interna (23) a contatto del fluido aggressivo; inoltre la superficie della faccia interna (23) può essere ricoperta da uno strato di protezione, costituito ad esempio da uno strato formato da leghe di cromo, tantalio, carburo di silicio o altri.

In tali sensori la faccia esterna (24) del die (11), che comprende componenti delicati come i piezoresistori (21) ed i "bonding wires" (22), non è posta a contatto del fluido aggressivo.

Inoltre il trasduttore (11), i piezoresistori (21), i "bonding wires" (22), ed il supporto (13), sul quale sono ricavate le piste del circuito elettronico, possono

Gianpiero Bobbio

essere ulteriormente protetti ricoprendoli con un gel o una resina di protezione (26).

Nel caso in cui il fluido, di cui deve essere misurata la pressione, agisca sulla faccia opposta del sensore, e cioè sulla faccia esterna (24), passando quindi attraverso l'apertura (27) del guscio (25), il gel (26) svolge la funzione di proteggere la faccia esterna (24) del trasduttore (11), con i piezoresistori (21) ed i "bonding wires" (22), dall'azione del fluido stesso.

In quest'ultimo caso però il gel (26) non garantisce una protezione sicura alla superficie della faccia esterna (24) del die (11), poichè può essere danneggiato dall'azione degli elementi aggressivi presenti nel fluido.

I sensori in silicio per ambiente ostile costruiti secondo l'arte nota presentano alcuni problemi: le protezioni necessarie per l'uso in ambiente ostile complicano la costruzione del sensore, richiedendo l'assemblaggio di un elevato numero di parti ed a volte la realizzazione di attrezzature costose.

Un altro problema, in presenza di pressioni elevate e ambiente aggressivo, può essere causato dall'incollaggio tra il trasduttore (11) ed il piastrino (12), che può non essere abbastanza resistente da sopportare sollecitazioni elevate.

Inoltre l'uso in ambiente ostile può comportare la nascita di tensioni applicate sul trasduttore (11), provocate da sbalzi improvvisi di temperatura o da extra tensioni transitorie indotte sul supporto (13) dal fluido stesso, che possono causare errori di lettura.

Nel sensore (10) realizzato secondo l'arte nota, il piastrino (12) ed il trasduttore (11) sono incollati sopra al supporto (13), e sporgono quindi rispetto alla superficie del supporto stesso.

Questo assemblaggio rende il trasduttore (11) più esposto all'azione di forze

Giampiero Bobbio



esterne transitorie, causate dal fluido stesso, che possono provocare momentanee letture di valori di pressione errati o addirittura danneggiare il trasduttore.

Sommario dell'invenzione – Scopo della presente invenzione è quello di realizzare un sensore di pressione, da usare in ambiente ostile, formato da un piccolo numero di parti, di semplice realizzazione, che sia facilmente assemblabile, in modo da avere un basso costo.

Un secondo scopo è quello di realizzare un sensore, comprendente un trasduttore che non sia sottoposto a stress causati da deformazioni indotte da forze esterne.

Un terzo scopo è quello di realizzare un sensore, comprendente un trasduttore che sia protetto se utilizzato in un ambiente ostile.

Un quarto scopo è quello di realizzare un sensore che resista se utilizzato per misurare alte pressioni.

Questi scopi sono realizzati dal sensore di pressione a struttura integrata dell'invenzione secondo le parti caratteristiche delle rivendicazioni principali.

Questa ed altre caratteristiche della presente invenzione risulteranno chiare dalla seguente descrizione, fatta a titolo esemplificativo e non limitativo, con l'ausilio degli annessi disegni.

ELENCO DELLE FIGURE

Fig. 1 rappresenta una vista in sezione di un sensore di pressione in silicio secondo l'arte nota;

Fig. 2 rappresenta una vista in sezione di un sensore di pressione a struttura integrata secondo l'invenzione.

Fig. 3 rappresenta una vista in sezione di un sensore di pressione a struttura integrata secondo una seconda forma di realizzazione dell'invenzione.

Fig. 4 rappresenta una vista in sezione di un sensore di pressione a struttura integrata secondo una terza forma di realizzazione dell'invenzione.

DESCRIZIONE

Prima forma di realizzazione

Con riferimento alla Fig. 2, un sensore di pressione a struttura integrata o sensore (30), secondo l'invenzione, è costituito da un trasduttore o die (11), avente un bordo superiore (28), realizzato in silicio secondo l'arte nota, da un supporto (33), avente una superficie superiore (37), ed un contenitore (35).

Il supporto (33) è realizzato ad esempio in ceramica, o in alternativa può essere costituito da un circuito stampato di tipo noto, ed è incollato al contenitore (35) per mezzo di un adesivo (41), ad esempio di tipo epossidico; sulla superficie interna del contenitore (35) è ricavato un gradino (43) per permettere un migliore incollaggio del supporto (33).

All'interno del supporto (33) si trova una sede (34), ottenuta di stampo o con una lavorazione meccanica, in cui viene integrato il die (11); per potere ospitare il die (11), la sede (34) deve avere lo stesso profilo del die (11), ma dimensioni maggiori rispetto a quelle del die stesso.

La sede (34) può avere per esempio una larghezza di circa $0,1 \div 0,2 \mu\text{m}$ maggiore di quella del die (11), in modo da creare uno spazio dove inserire un adesivo (40) per l'incollaggio del die (11) col supporto (33); l'adesivo (40) può essere per esempio di tipo siliconico, in modo che eventuali tensioni indotte dal supporto (33) non siano trasmesse al die (11).

Il die (11) risulta quindi integrato nella sede (34), ricavata nello spessore del supporto (33) ed è assemblato in modo che il bordo superiore (28) del die (11) si trovi sostanzialmente sullo stesso piano della superficie superiore (37) del

Gianpiero Bobbio

supporto (33).

Il sensore (30) può essere per esempio avvitato o collegato per mezzo di snap, e viene messo in opera in modo che il fluido di cui si vuole misurare la pressione entri da un ingresso (45), posto nella parte superiore del contenitore (35).

Quando il sensore (30) opera in ambiente ostile, ad esempio a contatto con un fluido che può contenere sostanze aggressive od essere ad elevate pressioni o temperature, occorre che il die (11) ed il supporto (33) siano protetti.

Per questo motivo la faccia interna (23) del die, posta a contatto con il fluido da misurare, viene protetta con tecniche note, ad esempio sovrapponendo uno strato formato da leghe di cromo, tantalio, carburo di silicio o altri.

Inoltre, per proteggere il supporto (33) dall'attacco del fluido, la sua superficie superiore (37) può essere ad esempio vetrificata, in modo da renderla impermeabile all'azione del fluido stesso.

Nel sensore (30) realizzato secondo l'invenzione, i bonding wires (22) ed i piezoresistori, che sono più fragili e potrebbero essere danneggiati se posti in diretto contatto col fluido, si trovano su una faccia esterna (24), opposta al fluido da misurare, che è a contatto con l'ambiente esterno.

Anche la superficie inferiore (36) del supporto (33) è rivolta verso l'esterno; su di essa è inoltre realizzato un circuito a film spesso, non mostrato in figura, collegato a componenti elettronici (46) integrati o programmabili (IC e ASIC), utilizzati per l'amplificazione e la regolazione dei segnali di lettura del sensore.

Per avere una migliore protezione del circuito a film spesso, dei componenti elettronici (46), dei bonding wires (22) e dei piezoresistori del die (11), si può sovrapporre ad essi uno strato di resina siliconica (42), elastica, che sia in grado

di seguire le deformazioni della membrana (14), e che quindi non influenza la misura della pressione fatta dal die (11).

Tra il supporto (33) ed il contenitore (35), nella zona di riempimento dell'adesivo (41), sono inseriti dei piedini (44) per il collegamento elettrico del sensore con un circuito esterno.

Il sensore realizzato secondo l'invenzione permette di ottenere un dispositivo formato da un piccolo numero di pezzi, e quindi di più semplice realizzazione rispetto all'arte nota.

Infatti, rispetto all'arte nota, il die (11) non è più incollato su di un piastrino (12) (Fig. 1) ma viene incollato direttamente sul supporto (33), integrato nel suo spessore meno operazioni, meno pezzi.

Inoltre, trovandosi il bordo superiore (28) del die (11) sostanzialmente sullo stesso piano della superficie superiore (37) del supporto (33), il die (11) rimane riparato da sollecitazioni provenienti dall'esterno che potrebbero causare extra stress, con possibili errori di lettura o addirittura lo scollamento del die (11) dal supporto (33).

Seconda forma di realizzazione

In Fig. 3 è descritta una seconda forma di realizzazione del sensore (30') secondo l'invenzione.

In prossimità della superficie superiore (137) del supporto (133), all'interno della sede (134), è ricavato un gradino (138) che corre lungo il bordo della sede (134) stessa.

La sede (134) ha lo stesso profilo del die (11), ma dimensioni maggiori rispetto a quelle del die stesso, in maniera da lasciare libero uno spazio tra il supporto (133) e il die (11) dove inserire l'adesivo (40) per l'incollaggio.

Giampiero Bobbio



La sede (134) può avere per esempio una larghezza di circa $0,1 \div 0,2 \mu\text{m}$ maggiore di quella del die (11).

Il gradino (138) è ricavato in corrispondenza della superficie superiore (137) del supporto (133), che è la parte di supporto posta a contatto con il fluido di cui si vuole misurare la pressione.

Il die (11) risulta quindi integrato nella sede (134), ricavata nello spessore del supporto (133) ed è assemblato in modo che il bordo superiore (28) del die (11) vada a battuta contro il gradino (138).

La superficie della parte di gradino (138) che si trova a contatto col bordo superiore (28) del die (11), è minore della superficie del bordo superiore (28) stesso; in questo modo una parte di superficie del bordo superiore (28) rimane disponibile per essere ricoperta dall'adesivo (40), e si elimina il rischio che durante l'incollaggio, l'adesivo (40) sbordi sulla membrana (14), causando errori di lettura.

Il sensore (30') realizzato secondo la seconda forma dell'invenzione presenta il vantaggio di permettere un posizionamento più preciso del die (11) sul supporto (133).

Inoltre il sensore (30') permette di migliorare l'incollaggio tra die (11) e supporto (134); infatti la superficie del die (11) interessata dall'adesivo è più estesa rispetto a quella del sensore secondo la prima forma di realizzazione dell'invenzione: il die (11) è incollato, oltre che sulla sua superficie laterale, anche lungo una parte del bordo superiore (28).

Inoltre, il gradino (138) protegge il trasduttore (11) da sollecitazioni che potrebbero provenire dall'esterno che potrebbero causare extra stress, con possibili errori di lettura o addirittura lo scollamento del die (11) dal supporto

Ciampiero Debbio

(133).

Terza forma di realizzazione

In Fig. 4 è descritta una terza forma di realizzazione del sensore (30'') secondo l'invenzione.

Il sensore (30'') descritto presenta un gradino, che corre lungo il profilo esterno della sede (234), ed è ricavato tra il bordo inferiore della sede (234) e la superficie inferiore (236) del supporto (233).

All'interno del supporto (233) è ricavata la sede (234), che presenta, in prossimità della superficie inferiore (236) del supporto, un gradino (238) che corre lungo il bordo della sede (234).

La sede (234) ha lo stesso profilo del die (11), ma dimensioni maggiori rispetto a quelle del die stesso, in maniera da lasciare libero uno spazio tra il supporto (233) e il die (11) dove inserire l'adesivo (40) per l'incollaggio.

La sede (234) può avere per esempio una larghezza di circa $0,1 \div 0,2 \mu\text{m}$ maggiore di quella del die (11).

Il gradino (238) è ricavato in corrispondenza della superficie inferiore (236) del supporto (233), che è la parte di supporto opposta a quella a contatto con il fluido di cui si vuole misurare la pressione.

Il die (11) risulta quindi integrato nella sede (234), ricavata nello spessore del supporto (233), e viene assemblato in modo che la sua faccia esterna (24) vada a battuta contro il gradino (238).

La superficie della faccia esterna (24) del die (11), nel sensore (30'') realizzato secondo la terza forma di realizzazione dell'invenzione, è maggiore di quella del die usato nei sensori (30 e 30'), realizzati secondo le due forme descritte in precedenza.; in questo modo una parte di superficie del bordo

superiore (28) rimane disponibile per essere ricoperta dall'adesivo (40), e si elimina il rischio che durante l'incollaggio, l'adesivo (40) sbordi sulla membrana (14), causando errori di lettura.

Infatti una parte di area della faccia esterna (24) è posta a contatto con il gradino (238); per avere la stessa superficie libera che si ha nei sensori descritti nelle due prime forme di realizzazione (30 e 30'), occorre quindi che l'area della faccia esterna (24) del die sia maggiore che nei due sensori (30 e 30') precedenti.

A parità di dimensioni membrana, occorre che il die (11) sia leggermente più largo ($+0.2 \mu\text{m}$ x lato), per far sì che la superficie disponibile per i pad e le resistenze sia la stessa che si ha nei sensori (30' e 30''), realizzati secondo le prime due forme dell'invenzione.

Oltre ai vantaggi che si hanno nelle precedenti forme di realizzazione, la presenza del gradino (238) al di sotto del die (11) permette di ottenere un sensore che è in grado di resistere alle sollecitazioni che si hanno in presenza di alte pressioni.

Giampietro Bobbio



RIVENDICAZIONI

1. Sensore di pressione a struttura integrata (30, 30', 30'') comprendente:

un die (11) di silicio, avente un bordo superiore (28), una faccia interna (23), ed una faccia esterna (24) sulla quale si trovano dei piezoresistori (21),

un supporto (33, 133, 233) avente una superficie superiore (37, 137, 237), ed una sede (34, 134, 234) atta a contenere il die (11),

un contenitore (35) atto ad essere posto in opera in modo da mettere in contatto il die (11) con il fluido di cui deve essere misurata la pressione,

caratterizzato dal fatto che detto die (11) è integrato in detta sede (34, 134, 234), ricavata nello spessore del supporto (33, 133, 233).

2. Sensore di pressione a struttura integrata (30, 30', 30'') secondo la rivendicazione 1:

caratterizzato dal fatto che la sede (34, 134, 234) è passante attraverso il supporto (33, 133, 233).

3. Sensore di pressione a struttura integrata (30, 30', 30'') secondo le rivendicazioni 1 e 2:

caratterizzato dal fatto che sulla superficie interna del contenitore (35) è ricavato un gradino (43) per permettere un migliore incollaggio del supporto (33, 133, 233).

4. Sensore di pressione a struttura integrata (30, 30', 30'') secondo una delle rivendicazioni precedenti:

caratterizzato dal fatto che che il bordo superiore (28) del die (11) si trova sostanzialmente sullo stesso piano della superficie superiore (37, 137, 237) del supporto (33, 133, 233).

5. Sensore di pressione a struttura integrata (30, 30', 30'') secondo una delle

Giampiero Bobbio

rivendicazioni precedenti:

caratterizzato dal fatto che la faccia interna (23) del die (11) è posta a contatto del fluido di cui deve essere misurata la pressione.

6. Sensore di pressione a struttura integrata (30, 30', 30'') secondo una delle rivendicazioni precedenti:

caratterizzato dal fatto che sulla faccia interna (23) del die (11), posta a contatto con il fluido da misurare, si trova uno strato di protezione formato da leghe di cromo, tantalio, carburo di silicio.

7. Sensore di pressione a struttura integrata (30') secondo una delle rivendicazioni precedenti:

caratterizzato dal fatto che in prossimità della superficie superiore (137) del supporto (133), all'interno della sede (134), è ricavato un gradino (138) che corre lungo il bordo della sede (134) stessa.

8. Sensore di pressione a struttura integrata (30') secondo la rivendicazione 7:

caratterizzato dal fatto che il die (11) è assemblato in modo che il bordo superiore (28) del die (11) vada a battuta contro il gradino (138).

9. Sensore di pressione a struttura integrata (30') secondo le rivendicazioni 7 e 8:

caratterizzato dal fatto che la superficie della parte di gradino (138), che si trova a contatto col bordo superiore (28) del die (11), è minore della superficie del bordo superiore (28) stesso.

10. Sensore di pressione a struttura integrata (30'') secondo le rivendicazioni da 1 a 6:

caratterizzato dal fatto che in prossimità della superficie inferiore (236) del supporto (233), all'interno della sede (234), è ricavato un gradino (238) che corre lungo il bordo della sede (234) stessa.

Giampiero Bobbio

11. Sensore di pressione a struttura integrata (30") secondo la rivendicazione 10:

caratterizzato dal fatto che il bordo superiore (28) del die (11) si trova sostanzialmente sullo stesso piano della superficie superiore (237) del supporto (233).

12. Sensore di pressione a struttura integrata (30") secondo le rivendicazioni 10 e 11:

caratterizzato dal fatto che il die (11) è assemblato in modo che la sua faccia esterna (24) vada a battuta contro il gradino (238).

p.p. Olivetti I-Jet S.p.A.

Giampiero Bobbio
Giampiero Bobbio



Fig.1

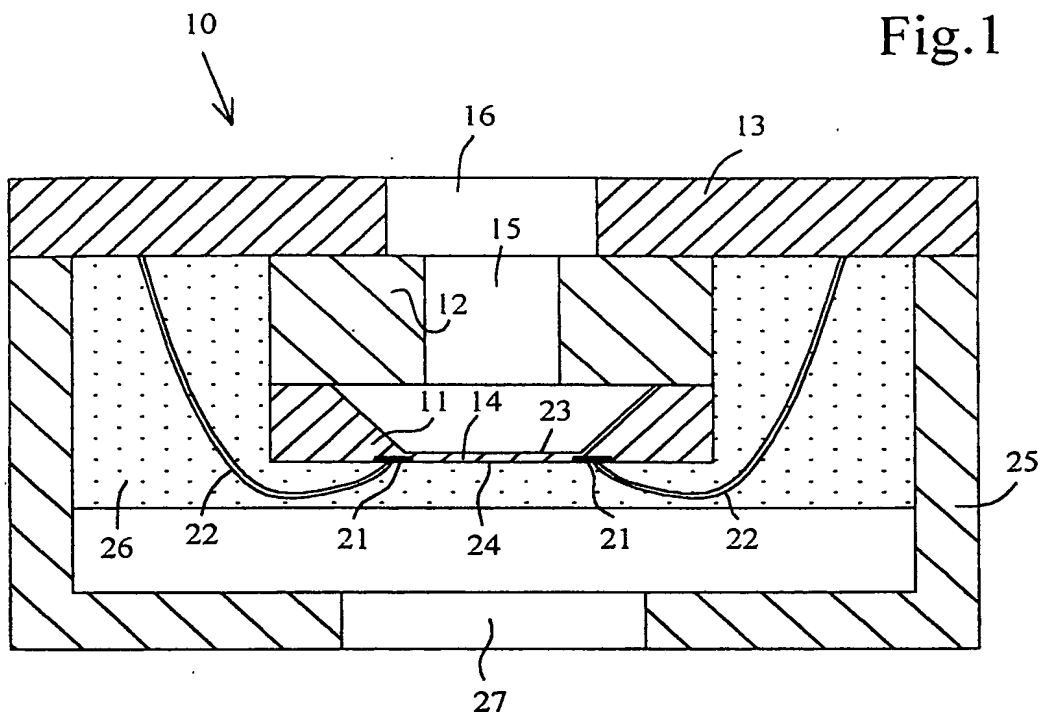


Fig.2

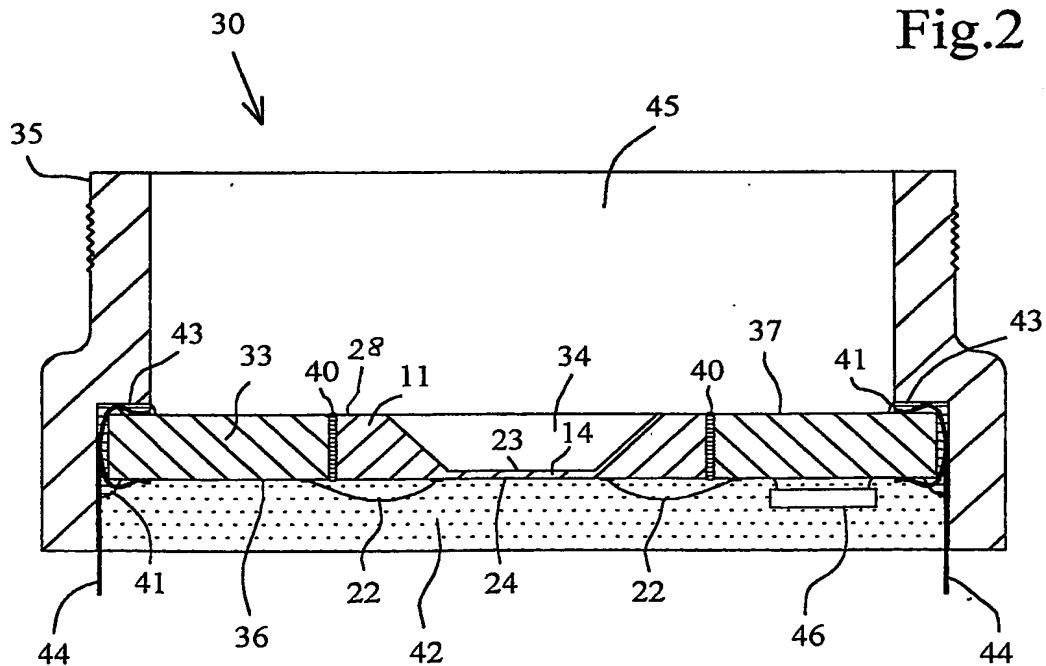


Fig.3

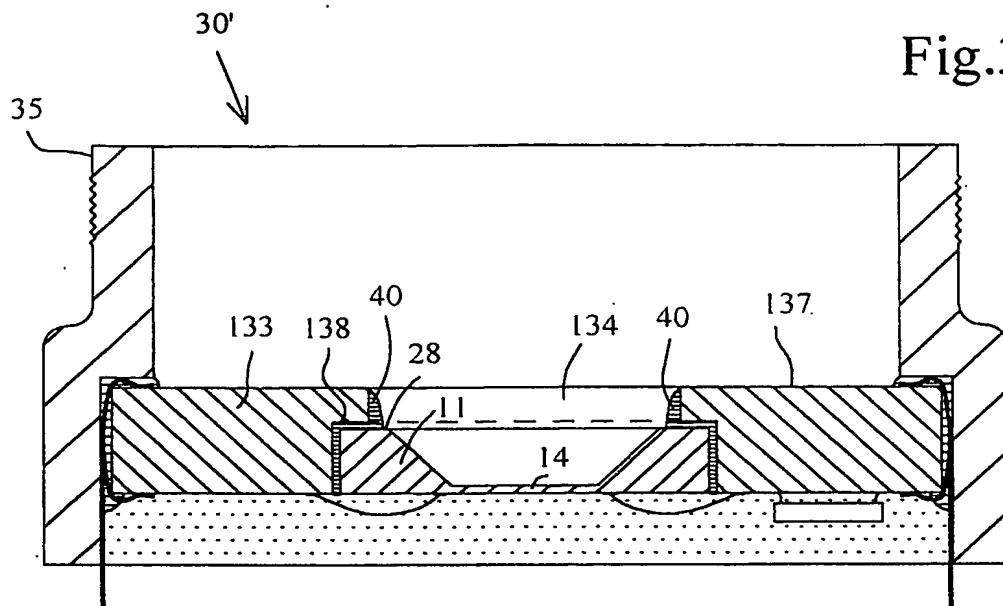


Fig.4

